



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10051587 A**(43) Date of publication of application: **20 . 02 . 98**

(51) Int. Cl.

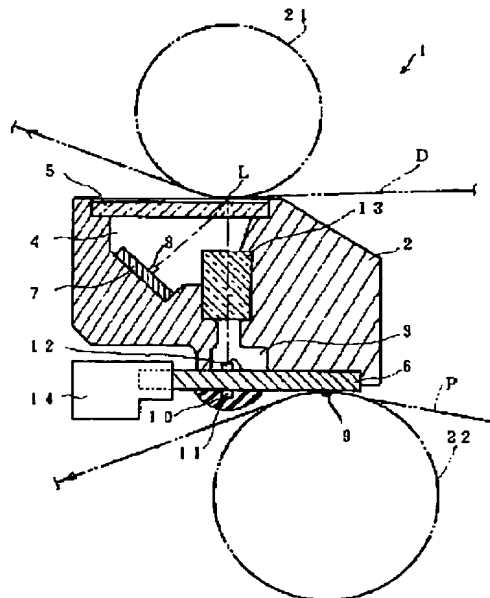
H04N 1/024**B41J 2/335****H04N 1/04**(21) Application number: **08200142**(71) Applicant: **ROHM CO LTD**(22) Date of filing: **30 . 07 . 96**(72) Inventor: **FUJIMOTO HISAYOSHI**(54) **IMAGE READ-WRITE HEAD**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image read-write head which has an image read function as an image sensor and an image recording function as a thermal print head, in which a characteristic change in a read element resulting from overhead of a heat generating element is reduced or eliminated.

SOLUTION: The image read-write head 1 is provided with a plurality of light-receiving elements which receives a reflected light from a read original D to read an image of the read original D and with a plurality of heat generating elements 9 which generates heat to form an image on recording paper P. In this case, a plurality of the heat generating elements 9 are placed in a column on one main side of 1st board 6, and an image sensor chip 12 in which a plurality of the light-receiving elements are formed is placed in a column on the other main side of the 1st board 6, at a position deviated from a position corresponding to a plurality of the heat generating elements 9.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読取原稿からの反射光を受光することにより前記読取原稿上の画像を読み取る複数の受光素子と、発熱することにより記録用紙上に画像を形成させる複数の発熱素子とを備えた画像読み書きヘッドであつて、

前記複数の発熱素子を第1の基板の一方の主面に列状に設けるとともに、前記複数の受光素子を前記第1の基板の他方の主面であつて前記複数の発熱素子に対応する位置からずらせた位置に列状に設けたことを特徴とする、画像読み書きヘッド。

【請求項2】 読取用の光源としての複数の発光素子を、前記第1の基板とは別の第2の基板に設け、前記第1および第2の基板はケースにより保持され、前記ケースは、少なくとも前記第1の基板の他方の主面の前記複数の発熱素子に対応する位置に当接する部分が、前記第1の基板よりも熱伝導率の大きな材料からなる吸熱部材により構成されている、請求項1に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項3】 前記ケースは、全体が前記吸熱部材により構成されており、前記吸熱部材は、押し出し成形を含む工程を用いて製作されている、請求項2に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項4】 前記複数の発熱素子を選択的に発熱させるための発熱素子制御用集積回路を、前記第1の基板の一方の主面であつて前記複数の受光素子に対応する位置に設け、この発熱素子制御用集積回路を、不透光性のコーティング材でコーティングした、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読み書きヘッド。

【請求項5】 前記複数の発熱素子を選択的に発熱させるための発熱素子制御用集積回路と、前記複数の受光素子からの読取画像信号を順次取り出すための受光素子制御用集積回路とに対する信号および電源の入出力を、前記第1の基板の一部を挟み込む1個のコネクタを用いて行う、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の画像読み書きヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、画像読み取り機能と、熱転写方式または感熱方式による印字機能とを併せ備える画像読み書きヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、ファクシミリ装置などの画像処理装置においては、画像読み取り機能をつかさどるイメージセンサと、受信した画像または上記イメージセンサによって読み取った画像を感熱記録紙等に記録するためのサーマルプリントヘッドとが別個に設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】画像処理装置におい

て、画像読み取り機能と画像を感熱記録紙等に記録することができる機能とを併せ備えるヘッドが実現できれば、上記のようなファクシミリ装置の組立て部品点数が減少するし、また、ヘッドの占有スペースが節約できてファクシミリ装置等のさらなる小型化が大いに期待できるが、従来、このような画像読み書き一体ヘッドは存在しなかった。

【0004】そこでたとえば、基板の一方の主面に、多数の発熱素子を列状に設けるとともに、この多数の発熱素子を記録画像データに応じて選択的に発熱させる複数の発熱素子制御用集積回路を設け、基板の他方の主面に、複数のLEDチップと複数のイメージセンサチップとをそれぞれ列状に設けて、LEDチップからの光を導光板により読取原稿の表面に導き、その反射光をロッドレンズアレイにより集束させてイメージセンサチップに入射させる構成とすることにより、画像読み書き一体ヘッドを実現することが考えられる。

【0005】このような画像読み書き一体ヘッドによれば、基板の他方の主面とガラスカバーとの間に導光板やロッドレンズアレイを配置し、ガラスカバーと読取用のプラテンローラとの間に読取原稿を挟み込むとともに、基板の一方の主面の発熱素子と記録用のプラテンローラとの間に記録用紙を挟み込む構成とすることにより、読取原稿の搬送経路と記録用紙の搬送経路とを画像読み書き一体ヘッドの両側に分けて設定することができ、画像読み書き一体ヘッドを良好に小型化できる。すなわち、読取原稿の搬送経路と記録用紙の搬送経路とを画像読み書き一体ヘッドの一面に隣接して設定する必要がないので、読取および記録の副走査方向の寸法を小さくできる。

【0006】ところで、一般に、イメージセンサチップは比較的敏感な温度特性を有しており、温度変化により入出力特性が明確に変化する。しかし、上記のような画像読み書き一体ヘッドでは、発熱素子とイメージセンサチップとを基板の両面に分けて配置するので、発熱素子とイメージセンサチップとが基板を挟んで相対向するような位置に両者を設置した場合、発熱素子による熱の影響でイメージセンサチップの入出力特性が大きく変化し、読取を精度良く行えないことが考えられる。すなわち、発熱素子による基板の温度上昇は発熱素子に近い部分ほど大きいので、発熱素子とイメージセンサチップとが基板を挟んで背中合わせに設置されている場合、発熱素子とイメージセンサチップとの離間距離が基板の厚みに相当する非常に小さな距離になってしまうことから、イメージセンサチップの温度上昇が大きく、したがってイメージセンサチップの入出力特性が大きく変化してしまうのである。

【0007】

【発明の開示】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、イメージセンサとしての画像

読み取り機能と、サーマルプリントヘッドとしての画像記録機能とを併せ有し、しかも発熱素子の発熱に起因する読取素子の特性変化を軽減あるいはなくすことができる画像読み書きヘッドを提供することをその課題としている。

【0008】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0009】本願発明の第1の側面によれば、読取原稿からの反射光を受光することにより読取原稿上の画像を読み取る複数の受光素子と、発熱することにより記録用紙上に画像を形成させる複数の発熱素子とを備えた画像読み書きヘッドであって、複数の発熱素子を第1の基板の一方の主面に列状に設けるとともに、複数の受光素子を第1の基板の他方の主面であって複数の発熱素子に対応する位置からずらせた位置に列状に設けたことを特徴とする、画像読み書きヘッドが提供される。

【0010】この画像読み書きヘッドによれば、複数の発熱素子を第1の基板の一方の主面に列状に設けるとともに、複数の受光素子を第1の基板の他方の主面であって複数の発熱素子に対応する位置からずらせた位置に列状に設けたので、イメージセンサとしての画像読み取り機能と、サーマルプリントヘッドとしての画像記録機能とを併せ有し、しかも発熱素子の発熱に起因する受光素子の特性変化を軽減あるいはなくすことができる。すなわち、発熱素子と受光素子とが第1の基板を挟んで背中合わせになるのを避けたので、発熱素子と受光素子との離間距離を大きくでき、したがって発熱素子の発熱による受光素子の温度上昇を小さくできることから、受光素子の特性変化を軽減あるいはなくすことができる。

【0011】複数の受光素子としては、たとえばイメージセンサを用いることができるが、これに限るものではない。イメージセンサは、MOSイメージセンサやCCDイメージセンサなど、各種のものをを用い得る。

【0012】複数の発熱素子としては、たとえば帯状の抵抗膜に電源側電極膜と接地側電極膜とを交互に櫛歯状に接触させ、抵抗膜の電源側電極膜と接地側電極膜とで挟まれた部分をそれぞれ発熱素子とした構造のものをを用いることができるが、このような構成に限るものではない。

【0013】第1の基板としては、たとえばセラミック基板を用いることができるが、これに限らず、発熱素子の発熱に耐え得るものであればよい。

【0014】読取原稿からの反射光を供給する光源としては、たとえばLEDチップを用いることができるが、これに限るものではない。また、LEDチップなどの光源は、別の基板を設けてその基板に実装するのが好ましいが、第1の基板の他方の主面に実装することも可能である。

【0015】光源からの光を読取原稿に導き、その読取原稿からの反射光を受光素子に導く構成としては、たと

えば画像読み書きヘッドのケースに透明カバーを取り付け、この透明カバーに沿わせて読取原稿を移動させ、光源からの光を透明カバーを介して読取原稿に照射し、その反射光を透明カバーを介してロッドレンズアレイにより集束させて受光素子に入射させる構成を採用できるが、これに限るものではない。

【0016】好ましい実施の形態によれば、読取用の光源としての複数の発光素子を、第1の基板とは別の第2の基板に設け、第1および第2の基板はケースにより保持され、ケースは、少なくとも第1の基板の他方の主面の複数の発熱素子に対応する位置に当接する部分が、第1の基板よりも熱伝導率の大きな材料からなる吸熱部材により構成されている。

【0017】このようにすれば、発熱素子による熱が基板から吸熱部材に速やかに移動するので、基板の温度上昇を抑制でき、熱による受光素子の特性変化、および基板の変形や損傷を一層良好に防止できる。しかも、発光素子を第2の基板に設けたので、第1の基板の他方の主面に発光素子を設ける場合と比較して、第1の基板を大型化することなく、第1の基板の他方の主面と吸熱部材との当接面積を大きく取ることができ、熱による受光素子の特性変化などを十分に抑制できる。

【0018】ケースは、たとえば樹脂により形成し、この樹脂に吸熱部材をインサート成形してもよいし、ケースをアルミニウムなどの金属で構成することによりケースの全体を吸熱部材としてもよい。

【0019】吸熱部材としては、たとえばアルミニウムなどの金属を用いることができるが、これに限るものではない。

【0020】他の好ましい実施の形態によれば、ケースは、全体が吸熱部材により構成されており、吸熱部材は、押し出し成形を含む工程を用いて製作されている。

【0021】このようにすれば、発熱素子の発熱により基板に伝達された熱を迅速に大気放熱でき、受光素子の温度上昇を極めて良好に抑制できる。しかも、ケースとしての吸熱部材を押し出し成形を含む工程を用いて製作するので、生産効率が良く、生産コストを低減できる。

【0022】さらに他の好ましい実施の形態によれば、複数の発熱素子を選択的に発熱させるための発熱素子制御用集積回路を、第1の基板の一方の主面であって複数の受光素子に対応する位置に設け、この発熱素子制御用集積回路を、不透光性のコーティング材でコーティングした。

【0023】このようにすれば、画像読み書きヘッドの外部から第1の基板を透過して受光素子に入射する外光の侵入をコーティング材で良好に遮断でき、外光の侵入による読取精度の劣化を防止できる。しかも、発熱素子制御用集積回路のコーティング材を利用して外光の侵入を防止するので、生産コストの上昇を招くことがない。

すなわち、画像読み書きヘッドの小型・軽量化のために第1の基板を薄くする必要があり、このために第1の基板を通して受光素子に外光が侵入する場合があるが、このような外光の侵入を防止するためだけに第1の基板にコーティング材をコーティングすると、そのためのコストが必要になる。しかし、元来必要な発熱素子制御用集積回路のコーティング材により外光の侵入を防止すれば、コストの上昇は全くない。

【0024】コーティング材としては、黒色のものが好ましいが、これに限るものではなく、要するに外光を遮断できればよい。

【0025】さらに他の好ましい実施の形態によれば、複数の発熱素子を選択的に発熱させるための発熱素子制御用集積回路と、複数の受光素子からの読取画像信号を順次取り出すための受光素子制御用集積回路とに対する信号および電源の入出力を、第1の基板の一部を挟み込む1個のコネクタを用いて行う。

【0026】このようにすれば、コネクタが1個で足りるので経済的である。

【0027】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態を、図面を参照して具体的に説明する。

【0029】図1は、本願発明に係る画像読み書きヘッド1の概略斜視図、図2は、同画像読み書きヘッド1の長手方向と直交する方向に沿う断面図であって、この画像読み書きヘッド1は、所定の長手寸法を有するケース2を有している。このケース2には、図2に良く表れているように、長手方向両端部を除いて第1の凹部3と第2の凹部4とが形成されており、第2の凹部4の開口を封鎖するようにして透明カバー5が取付けられている。また、第1の凹部3の開口を封鎖するようにして第1の基板6が取り付けられており、第2の凹部4の内部には、第2の基板7が取り付けられている。第2の基板7の一方の主面には、長手方向所定間隔おきに、照明光源としてのLEDチップ8が取付けられている。第2の基板7の他方の主面はケース2に当接している。第1の基板6の一方の主面には、幅方向一側寄りにかつ長手方向に沿って列状に、発熱素子9が形成されており、また、幅方向他側寄りにかつ長手方向に沿って列状に、発熱素子制御用集積回路10が取付けられている。第1の基板6の一方の主面の発熱素子制御用集積回路10取り付け位置付近には、黒色のコーティング材11がコーティングされており、発熱素子制御用集積回路10はコーティング材11により覆われている。第1の基板6の他方の主面には、複数の受光素子と、これら受光素子からの読取画像信号を順次取り出すための受光素子制御用集積回路とが1つのチップに形成されたイメージセンサチップ12

が、幅方向一側寄りにかつ長手方向に沿って列状に取り付けられている。第1の基板6の他方の主面の幅方向他側寄りの略半分はケース2に当接している。発熱素子制御用集積回路10とイメージセンサチップ12とは、第1の基板6を挟んで背中合わせの位置に配置されており、第1の基板6の他方の主面の発熱素子9に対応する位置は、ケース2に当接している。ケース2には、第1の凹部3と第2の凹部4とを連通させる連通空間が形成されており、この連通空間には、光学レンズとしてのロッドレンズアレイ13が設けられている。イメージセンサチップ12は、ケース2と第1の基板6とで形成される閉空間に位置している。第1の基板6には、長手方向中央部でかつ幅方向他側寄りに、コネクタ14が挿抜自在に取り付けられている。このコネクタ14は、第1の基板6をその厚み方向に挟み込んでおり、コネクタ14のピンは、第1の基板6の一方の主面の配線パターンに接続されたピンと第1の基板6の他方の主面の配線パターンに接続されたピンとの双方に接触している。

【0030】ケース2は、たとえばアルミニウムなどの金属製であり、第1の基板6や第2の基板7やロッドレンズアレイ13などを保持する機能を有しているとともに、発熱素子9の発熱により第1の基板6に伝達された熱を吸収して大気に放出する吸熱部材としての機能も有している。このケース2は、図3に示すように、孔23が形成されていない金属製のケース部材2aを押し出し成形により製作し、このケース部材2aの長手方向両端部を除いて孔23を機械加工することにより製造できる。あるいは、図4に示すように、1対の金属製のケース部材2b、2cを押し出し成形により製作し、これらケース部材2b、2cの長手方向両端部を金属製の橋絡部材24により接続することによっても製造できる。ケース部材2b、2cと橋絡部材24とは、たとえば溶接により接続することができる。

【0031】透明カバー5は、たとえばガラス製あるいは樹脂製である。第1の基板6は、たとえばセラミック基板である。第2の基板7は、たとえばエポキシ基板である。LEDチップ8は、読取原稿Dを照射する光源として機能する。発熱素子9は、記録用紙Pに画像を記録するための熱源として機能する。この発熱素子9の具体的構成については後述する。発熱素子制御用集積回路10は、発熱素子9を選択的に駆動する発熱素子制御回路が形成されたチップからなり、第1の基板6の一方の主面にダイボンディングされており、第1の基板6の一方の主面に形成された配線パターン（図示せず）とはワイヤボンディングにより接続されている。コーティング材11は、発熱素子制御用集積回路10を保護するとともに、第1の基板6を透過してイメージセンサチップ12に入射する外光を遮断する。イメージセンサチップ12は、読取原稿Dからの反射光を受光して画像信号を出力する複数の受光素子と、これら受光素子からの画像信号

を順次取り出す受光素子制御回路とが一体に形成されたチップからなり、第1の基板6の他方の主面にダイボンディングされており、第1の基板6の他方の主面に形成された配線パターン（図示せず）とはワイヤボンディングにより接続されている。ロッドレンズアレイ13は、たとえばガラスあるいは樹脂からなり、読取原稿Dの正立等倍の画像をイメージセンサチップ12の受光面に形成する。コネクタ14は、発熱素子制御用集積回路10のチップに形成された発熱素子9を選択的に駆動する発熱素子制御回路と、イメージセンサチップ12に形成された受光素子からの画像信号を順次取り出す受光素子制御回路との入出力信号や電源を伝送するためのケーブル（図示せず）が接続されるものである。

【0032】たとえば、A4幅の原稿を8画素/mmの主走査密度で読み取るように構成する場合、1728個の受光素子を等間隔一列に配列する必要がある。このような受光素子は、複数個の受光素子が形成されたイメージセンサチップ12を第1の基板6の他方の主面に複数個並設して実現される。たとえば、96個の受光素子が形成されたイメージセンサチップ12を用いる場合、すべての受光素子のピッチが一定となるように、18個のイメージセンサチップ12を長手方向に互いに密接させて、第1の基板6の他方の主面上に搭載することになる。

【0033】上記透明カバー5の上面と対向するようにして、読取用のプラテンローラ21が配置されており、このプラテンローラ21にバックアップされて、読取原稿Dが透明カバー5上に案内される。以上の構成が、透明カバー5上に案内された読取原稿Dの画像を読み取るイメージセンサとしての機能を実現する。すなわち、透明カバー5上に設定された読み取りラインLに沿って読取原稿D上の明暗画像がそのままイメージセンサチップ12の受光素子列に反映され、1読み取りラインごとに、各受光素子の受光量を表す読取画像信号がシリアルに出力される。

【0034】また、第1の基板6の一方の主面に列状に配列された発熱素子9と対向するようにして、書込用のプラテンローラ22が配置され、このプラテンローラ22にバックアップされるようにして、感熱記録紙等の記録用紙Pが発熱素子9に押しつけられるようにして、搬送される。第1の基板6の一方の主面に形成された以上の構成が、サーマルプリントヘッドとしての機能を実現する。すなわち、発熱素子制御用集積回路10は、記録画像データにしたがって、1印字ラインごとに、多数の発熱素子9からなる発熱ドット列のうちの選択した発熱素子9を発熱駆動する。

【0035】以下、発熱素子9の具体的構成について、さらに詳しく述べる。

【0036】図5は、第1の基板6の一方の主面の正面図であって、第1の基板6の一方の主面には、幅方向一側寄りに多数の発熱素子9が列状に配置されていると

もに、幅方向他側寄りに複数の発熱素子制御用集積回路10が列状に配置されている。発熱素子制御用集積回路10は、コーティング材11により覆われている。

【0037】図6は、第1の基板6の他方の主面の正面図であって、第1の基板6の他方の主面には、幅方向他側寄りに複数のイメージセンサチップ12が列状に密接配置されている。また、第1の基板6の長手方向中央部には、幅方向他側寄りにコネクタ14が取り付けられている。このコネクタ14は、イメージセンサチップ12に形成された受光素子からの画像信号を順次取り出す受光素子制御回路、および発熱素子制御用集積回路10のチップに形成された発熱素子9を選択的に駆動する発熱素子制御回路の入出力信号や電源を伝送するためのケーブル（図示せず）が接続されるものである。

【0038】図7は、第1の基板6の一方の主面の長手方向両端部の要部拡大正面図であって、第1の基板6の一方の主面には、一側縁に沿うようにして、発熱素子9を構成するための発熱抵抗体31が直線状に設けられており、発熱素子9を所定個数毎に分担して駆動するための発熱素子制御用集積回路10が、第1の基板6の一方の主面の他側縁に沿うようにして複数個搭載されている。

【0039】図8は、発熱抵抗体31の一部の拡大正面図であって、発熱抵抗体31の外側には、これと平行に延びるようにして共通電極配線32が形成されている。この共通電極配線32からは、発熱抵抗体31の下層にもぐり込むようにして第1の基板6の幅方向に櫛歯状のコモンパターン33が延ばされている。また、このコモンパターン33の各間の領域には、櫛歯状の個別電極パターン34が入り込まされている。この個別電極パターン34の基端部は、発熱素子制御用集積回路10の一側近傍まで延ばされており、各個別電極パターン34は、発熱素子制御用集積回路10の出力パッドに対してワイヤボンディングによって結線されている。

【0040】各発熱素子制御用集積回路10は、これに入力される記録画像データにしたがって、選択した個別電極パターン34に電流を流す。そうすると、発熱抵抗体31において、当該個別電極パターン34を挟んで両側に位置するコモンパターン33間の領域に電流が流れ、この領域が発熱する。すなわち、発熱抵抗体31は、図8に詳示するように、その下にもぐり込んでのびる櫛歯状のコモンパターン33によって、長手方向に微小領域毎に区画され、各区画された領域が発熱素子9として機能する。

【0041】以上の構成において、読取原稿Dの読取に際しては、LEDチップ8から出射された光が透明カバー5を介して読取原稿Dに照射され、読取原稿Dからの反射光が透明カバー5を介してロッドレンズアレイ13に入射し、ロッドレンズアレイ13により集束されて、イメージセンサチップ12に形成された受光素子に入射

10

20

30

40

50

する。これにより、イメージセンサチップ12からワイヤボンディングと第1の基板6の他方の主面に形成された配線パターンとコネクタ14と図外のケーブルとを介して読取画像信号が画像読み書きヘッド1の外部に取り出され、1ライン分の画像が読み取られたことになる。そして、プラテンローラ21により読取原稿Dが矢印方向に1ライン分送られ、以下同様の動作が繰り返される。

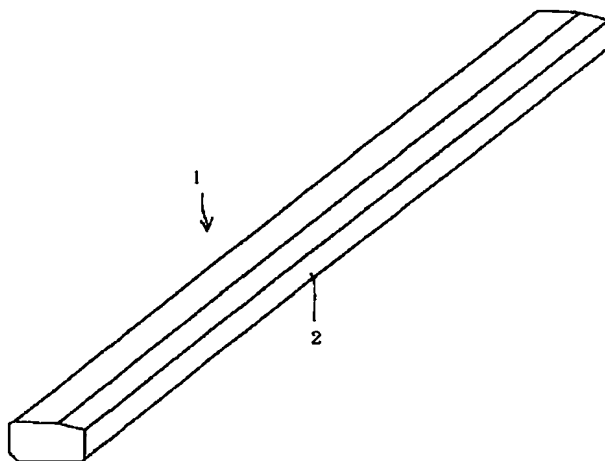
【0042】また、記録用紙Pへの画像の記録に際しては、画像読み書きヘッド1の外部から図外のケーブルとコネクタ14と第1の基板6の一方の主面に形成された配線パターンとワイヤボンディングとを介して発熱素子制御用集積回路10に記録画像データが入力される。これにより発熱素子制御用集積回路10が、入力された記録画像データに応じて駆動すべき発熱素子9を選択し、それに応じて選択的に個別電極パターン34に通電する。すなわち、電源の正極側から個別電極パターン34と発熱抵抗体31とコモンパターン33と共通電極配線32とを通過して電源の負極側に至る閉ループを形成させる。これにより、記録画像データに応じた発熱素子9が発熱し、記録用紙Pに1ライン分の画像が記録される。そして、プラテンローラ22により記録用紙Pが矢印方向に1ライン分送られ、以下同様の動作が繰り返される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係る画像読み書きヘッドの概略斜視図である。

【図2】本願発明に係る画像読み書きヘッドの長手方向*

【図1】



*と直交する方向に沿う断面図である。

【図3】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられたケースの製造過程の説明図である。

【図4】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられたケースの製造過程の別の例を示す説明図である。

【図5】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられた第1の基板の一方の主面の正面図である。

【図6】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられた第1の基板の他方の主面の正面図である。

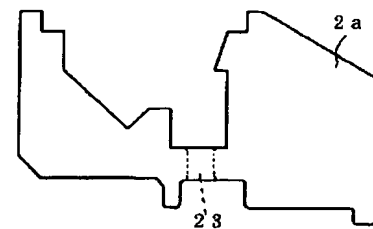
10 【図7】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられた第1の基板の主面の長手方向両端部の要部拡大正面図である。

【図8】本願発明に係る画像読み書きヘッドに備えられた第1の基板の発熱素子部分の拡大正面図である。

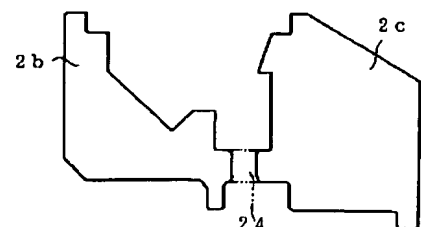
【符号の説明】

- 1 画像読み書きヘッド
- 2 ケース
- 5 透明カバー
- 6 第1の基板
- 7 第2の基板
- 8 LEDチップ
- 9 発熱素子
- 10 発熱素子制御用集積回路
- 11 コーティング材
- 12 イメージセンサチップ
- 13 ロッドレンズアレイ
- 14 コネクタ

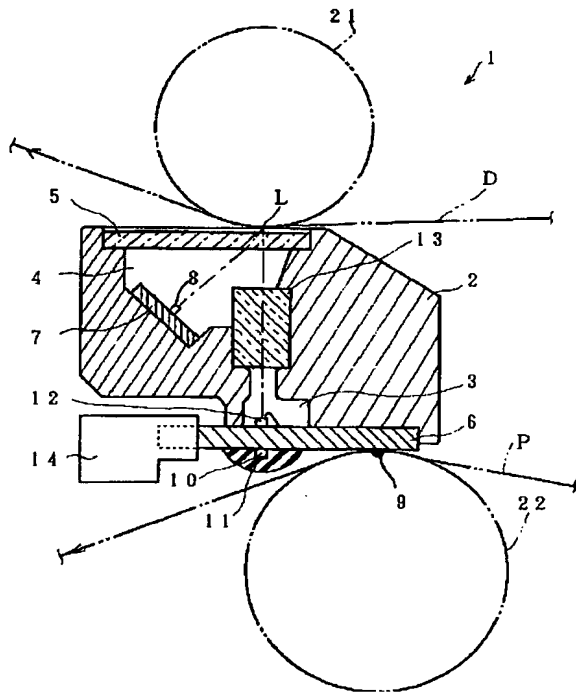
【図3】



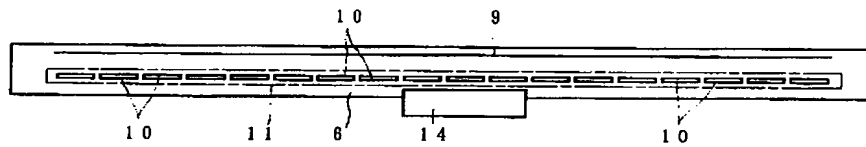
【図4】



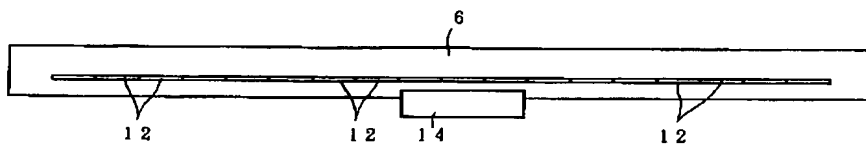
【図2】



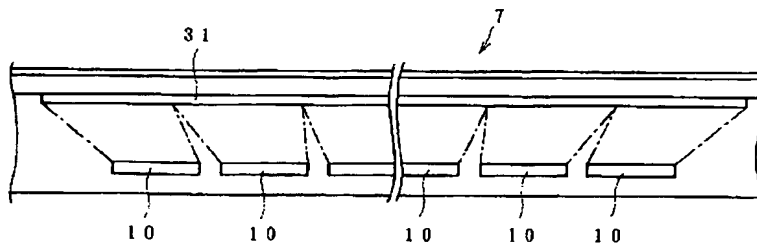
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

